

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и
электротехнологии)

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Порсев Е. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования	
з2. знать эвристические методы решения технических задач	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность самостоятельно выполнять исследования; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать критерии объектов интеллектуальной собственности	
у1. уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)</i>	
ОПК.1.у2 уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах	
1. способность формулировать цели и задачи исследований, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.з1 знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования	
2. знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.з2 знать эвристические методы решения технических задач	
3. знать эвристические методы решения технических задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у4 уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации	
4. уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.з2 знать критерии объектов интеллектуальной собственности	
5. знать критерии объектов интеллектуальной собственности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.у1 уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники	
6. уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общие понятия, основные этапы развития науки и техники				
1. Введение. цели и задачи курса	2	2	1, 2	задачи курса, объём и методика изучения. истоки электростатики и магнетизма. промышленная революция.
2. Зарождение электротехники	1	2	1, 2, 3	Изучение электротехники, работы Фарадея и Максвелла
3. Массовое использование достижений электротехники	2	3	2, 3, 4	Начало массового производства, распределения и использования электроэнергии
4. Эволюция развития электротехники и энергетики	1	3	2, 3, 4, 5	От групповых электроприводов к индивидуальным, и от них к мехатронике. Системный кризис в физике и пути преодоления кризиса в физике и электротехнике.
Дидактическая единица: Элементы системного анализа в электротехнике				
5. основные понятия и определения системного анализа и системного подхода	1	4	4, 5, 6	Основные понятия и определения системного анализа и системного подхода. Представление объекта как части системы и системная иерархия.
6. Прогнозирование поведения систем	2	4	3, 4, 5	Математические модели прогнозирования поведения систем. Теория систем, как методологическая основа решения проблемных творческих задач, связанных с изучением и моделированием процессов поведения реальных систем.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общие понятия, основные этапы развития науки и техники				
1. Истоки электростатики и электромагнетизма	2	4	1, 3, 5	Изучение истории прогрессирования науки и техники
2. Зарождение электротехники как науки, работы Фарадея и Максвелла	1	2	4, 5, 6	Изучение истории создания теории электромагнитного поля Максвеллом, критика эфирной теории Эйнштейном и создание "теории относительности"

3. Изучение эволюции развития электротехники и электроэнергетики	1	3	4	Изучение эволюции электроприводов от групповых к индивидуальным, и от них к мехатронике
Дидактическая единица: Элементы системного анализа в электротехнике				
4. Системный анализ и системный подход. Представление объекта как части системы и системная иерархия.	2	4	4, 5, 6	Изучение иерархии систем и обучение построению иерархических моделей
5. Прогнозирование поведения систем	1	2	2, 3, 4	Обучение построению феноменологических моделей систем
6. Оптимизация конструкций и систем	1	2	3, 5	Обучение поиску оптимального решения различными методами: мозговой штурм, морфологический анализ, экспертные методы.
7. Поиск оптимального решения методами ТРИЗ	1	1	3, 4, 6	Обучение поиску оптимального решения методами ТРИЗ

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общие понятия, основные этапы развития науки и техники				
1. Основные этапы развития науки и техники	0	9	4, 5	Изучение истории развития науки и техники
Дидактическая единица: Элементы системного анализа в электротехнике				
2. Системный анализ в электротехнике	0	5	2, 4, 5	Изучение теории систем, как методологической основы решения проблемных творческих задач
3. Эвристические методы решения технических задач	0	5	5, 6	Изучение основных понятий ТРИЗ и решения задач оптимизации конструкций и систем

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5, 6	5	0
, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 №3 : Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6	0	0

, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 №3 : Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6	6	4
Консультации перед итоговой аттестацией, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 №3 : Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	2, 4, 5, 6	19	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21527

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Для активации коллективной умственной деятельности студентов приводятся практические примеры с ошибками или пробелами. Задачей студентов является исправление ошибки и обоснование правильности ответа. Мотивацией являются дополнительные баллы	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf "	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Лекция:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 "		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.1	у2. уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах	+	+
ПК.1	з1. знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования	+	+
	з2. знать эвристические методы решения технических задач		+
ПК.2	у4. уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации		+
ПК.4	з2. знать критерии объектов интеллектуальной собственности		+
	у1. уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Кравченко А. Ф. История и методология науки и техники : учебное пособие / А. Ф. Кравченко ; отв. ред. И. Г. Неизвестный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2005. - 359 с. : ил.
2. Иванов Л. Н. Научная работа магистрантов : учебное пособие / Л. Н. Иванов, Е. Я. Захарова, А. В. Кравченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 38, [1] с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/ivan.rar>
3. Заковоротный В. Л. История и методология науки и современные проблемы управления техническими системами : учебное пособие / В. Л. Заковоротный, А. В. Болдырев, В. Г. Бегун ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 92 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Методологические аспекты естественнонаучных исследований : сборник научных трудов / Акад. наук УССР, Ин-т философии, Науч. совет "Филос. и социал. проблемы науки и техники" ; [отв. ред. Д. А. Микитенко, Л. В. Озадовская]. - Киев, 1985. - 213, [2] с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645
2. Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	разработка плана эксперимента

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и
электротехнологии)**

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии) приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	у2. уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах	Введение. цели и задачи курса Истоки электростатики и электромагнетизма	РГЗ, разделы 1-2	Зачет, вопросы 1-8
ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	з1. знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования	Зарождение электротехники Массовое использование достижений электротехники Прогнозирование поведения систем Системный анализ в электротехнике	РГЗ, раздел 3	Зачет, вопросы 14-18
ПК.1	з2. знать эвристические методы решения технических задач	Поиск оптимального решения методами ТРИЗ		Зачет, вопросы 7-11
ПК.2 способность самостоятельно выполнять исследования	у4. уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации	Изучение эволюции развития электротехники и электроэнергетики Системный анализ и системный подход. Представление объекта как части системы и системная иерархия. Эволюция развития электротехники и энергетики		Зачет, вопросы 15-18
ПК.4 способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации	з2. знать критерии объектов интеллектуальной собственности	основные понятия и определения системного анализа и системного подхода Системный анализ и системный подход. Представление объекта как части системы и системная иерархия. Эволюция развития электротехники и энергетики		Зачет, вопросы 6-10

программ для электронных вычислительных машин и баз данных				
ПК.4	у1. уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники	основные понятия и определения системного анализа и системного подхода Поиск оптимального решения методами ТРИЗ		Зачет, вопросы 10-14

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.1, ПК.2, ПК.4.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.1, ПК.2, ПК.4, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9, второй вопрос из диапазона вопросов 10-18 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)»

-
1. Основные положения электростатики и их авторы.
 2. Многоцелевая оптимизация. Оптимизация по Парето

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ Щуров Н.И.

(подпись)

(дата)

3. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать

причинноследственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее *10 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинноследственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *14-16 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *17-20 баллов*.

4. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

5. Вопросы к зачету по дисциплине «История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)»

- 1) Основные положения электростатики и их авторы.
- 2) Основные положения теории магнитного поля и их авторы.
- 3) Теория электромагнитных взаимодействий и её авторы.
- 4) Теория электромагнитного поля, история создания и её автор.
- 5) Объяснение силовых взаимодействий с позиций эфиродинамики и авторы.
- 6) Основные понятия системного анализа: искусственная система, экосистема, динамическая система, прогнозирование.
- 7) Основные понятия системного анализа: планирование, оптимальное планирование, критерий, функционал цели.
- 8) Основные понятия системного анализа: критерий оптимизации, многоцелевая функция, математическая модель.
- 9) Свойства больших систем.
- 10) Основные этапы исследования при системном анализе.
- 11) Оптимизация при системном анализе. Основные типы исходов.
- 12) Типы информации и доверительные интервалы.
- 13) Многоцелевая оптимизация. Оптимизация по Парето.
- 14) Многоцелевая оптимизация. Методы экспертных оценок.

- 15) Поиск оптимального решения методом «brain storming».
- 16) Поиск новых решений с помощью морфологического анализа.
- 17) Основные понятия ТРИЗ. Вепольный анализ.
- 18) Решение задач оптимизации конструкции с помощью изобретательских стандартов.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры элементов преобразователя для нужд электрической тяги в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Доказательство актуальности темы.
2. Теоретические основы разрабатываемой технологии.
3. Обоснование методики эксперимента. Выводы. Оцениваемые позиции: 1, 2, 3.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10-13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 14-16 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 17-20 баллов.

3. Шкала оценки

РГЗ считается сданной, если сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- 1) Хронология развития методов технического творчества.
- 2) Морфологический анализ и синтез технических систем.
- 3) Мозговой штурм «Brain Storming».

- 4) Автоматизированный синтез физических принципов действия.
- 5) Автоматизированный синтез технических решений.
- 6) Функционально – стоимостный анализ технических объектов.
- 7) ТРИЗ. Анализ задачи и анализ модели задачи.
- 8) ТРИЗ. Определение идеального конструкторского решения и физического противоречия. Мобилизация и применение вещественно полевых ресурсов.
- 9) ТРИЗ. Применение информфонда. Разрешение физических противоречий.
- 10) ТРИЗ. Стандарты: построение и разрушение вепольных систем, развитие вепольных систем, форсирование ритмики, феполи.
- 11) ТРИЗ. Переходы по иерархическим уровням систем, обнаружение и измерение систем, стандарты на применение стандартов.
- 12) Метод проб и ошибок. Методы активизации перебора вариантов.
- 13) ТРИЗ при проведении НИР.
- 14) Использование ТРИЗ в функционально-стоимостном анализе.
- 15) Изобретающая машина.
- 16) Теория развития творческой личности.
- 17) История электротехники. Стихийный период.
- 18) История электротехники. Составляющие электромагнитного поля: от Ампера до Сигалова.
- 19) Системный анализ и системный подход.
- 20) Иерархия систем.